

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-007797  
(43)Date of publication of application : 12.01.1996

(51)Int.Cl. H01J 29/89  
G02B 5/22  
H01J 9/20  
H01J 17/02  
H01J 29/88  
// H01J 31/15

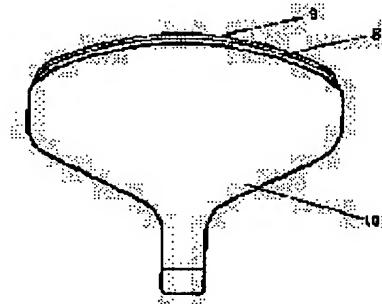
(21)Application number : 06-141503  
(22)Date of filing : 23.06.1994

(71)Applicant : HITACHI LTD  
(72)Inventor : MAEKAWA SACHIKO  
OISHI TOMOJI  
ISHIKAWA TAKAO  
TAKAHASHI KEN  
NISHIZAWA SHOKO

**(54) OPTICAL DISPLAY AND ITS MANUFACTURE**

**(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To provide a high-color-purity, high-contrast, and high-performance optical display device.  
**CONSTITUTION:** At least, a display face of an optical display is covered with a transparent wavelength transformation film containing a reaction material of isothiocyanic acid fluorescein and a material having amino group. The wavelength transformation film is formed using alkoxide which directly connects a coloring group to inorganic skeleton. Furthermore, conductive fine particles are contained in the above wavelength transformation film so as to be provided with antistatics.



**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-7797

(43)公開日 平成8年(1996)1月12日

(51)Int.Cl.<sup>®</sup>

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 01 J 29/89

G 02 B 5/22

H 01 J 9/20

17/02

29/88

A

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 7 頁) 最終頁に統ぐ

(21)出願番号

特願平6-141503

(22)出願日

平成6年(1994)6月23日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 前川 幸子

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 大石 知司

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 石川 敬郎

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(74)代理人 弁理士 高橋 明夫 (外1名)

最終頁に統ぐ

(54)【発明の名称】 光学的表示装置とその製法

(57)【要約】

【目的】色純度のよい高コントラストな高性能光学的表示装置の提供。

【構成】光学的表示装置の少なくとも表示面が、イソチオシアニ酸フルオレセインとアミノ基を持つ物質との反応物を含む透明な波長変換膜で被覆する。また、上記発色団を無機骨格と直結させたアルコキシドを用い波長変換膜を形成する。更にまた、上記波長変換膜に導電性微粒子を含ませ帯電防止を図る。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光学的表示装置の少なくとも表示面が、三原色光(700、546.5、435.8 nm)の少なくとも一つの波長の±30 nm以内の領域に発光ピークを有し、前記領域外に吸収ピークを有する波長変換膜で被覆されていることを特徴とする光学的表示装置。

【請求項2】 前記波長変換膜が、イソチオシアニン酸フルオレセインとアミノ基を持つ物質との反応物を含む膜である請求項1に記載の光学的表示装置。

【請求項3】 前記波長変換膜が、アントラセンまたは2,2'-ジエチルシアジカルボシアニン アイオダイドを含む膜である請求項1に記載の光学的表示装置。

【請求項4】 請求項2においてアミノ基を持つ化合物が、アミノシランカップリング剤である光学的表示装置。

【請求項5】 前記波長変換膜が、無機骨格に-NH-  
CS-NH-によって直接結合した物質を含む請求項2に記載の光学的表示装置。

【請求項6】 前記波長変換膜が、フルオレセイン系発色団を-NH-CS-NH-により結合されている金属アルコキシドからなる請求項2に記載の光学的表示装置。

【請求項7】 前記波長変換膜中の-NH-CS-NH-によって直接結合した物質の濃度が1重量%以上、50重量%以下である請求項5または6に記載の光学的表示装置。

【請求項8】 前記波長変換膜が、紫外線吸収物質および/または導電性物質を含む請求項1~7のいずれかに記載の光学的表示装置。

【請求項9】 請求項1~8のいずれかに記載の光学的表示装置がブラウン管であり、前記波長変換膜が前記ブラウン管のフェースプレート外表面に形成されているブラウン管。

【請求項10】 請求項1~8のいずれかに記載の光学的表示装置がブラウン管であり、そのフェースプレート外表面に導電性透明膜が形成されており、その上に前記波長変換膜が形成されているブラウン管。

【請求項11】 請求項1~8のいずれかに記載の光学的表示装置がブラウン管であり、そのフェースプレート外表面に前記波長変換膜が形成されており、その上に導電性透明膜が形成されているブラウン管。

【請求項12】 前記フェースプレート外表面に形成した波長変換膜または導電性透明膜の上層に低屈折率の無機酸化物を主成分とする透明膜が形成されている請求項10または11に記載のブラウン管。

【請求項13】 光学的表示装置の少なくとも表示面に、イソチオシアニン酸フルオレセインとアミノ基を持つ物質との反応物を含む金属アルコキシドをゾルゲル反応させて得られるゾル溶液を塗布し、加熱することを特徴とする光学的表示装置の製法。

## 2

【請求項14】 光学的表示装置の少なくとも表示面に、アントラセンまたは2,2'-ジエチルシアジカルボシアニン アイオダイドを含む金属アルコキシドをゾルゲル反応させて得られるゾル溶液を塗布し、加熱することを特徴とする光学的表示装置の製法。

【請求項15】 前記ゾル溶液が紫外線吸収物質および/または導電性物質を含む溶液である請求項13または14に記載の光学的表示装置の製法。

【請求項16】 ブラウン管のフェースプレート外表面にイソチオシアニン酸フルオレセインとアミノ基を持つ物質との反応物を含む金属アルコキシドをゾルゲル反応させて得られるゾル溶液を塗布し、加熱することを特徴とするブラウン管の製法。

【請求項17】 前記ゾル溶液が紫外線吸収物質および/または導電性物質を含む溶液である請求項16に記載のブラウン管の製法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光学的表示装置に係り、ブラウン管などのフェースプレートの外表面に波長変換膜を設けた光学的表示装置とその製法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、光学的表示装置、例えば、テレビジョン用のブラウン管の高性能化の一環として、波長変換膜(光フィルタ)をフェースプレートの外表面に形成した高画質指向のブラウン管が作製されている。

【0003】 これは、上記光フィルタで特定波長の光を選択的に吸収して反射を防止するとともに、色純度低下の原因となる螢光体の発光スペクトルのサイドバンドを吸収し、画像のコントラストと色純度の向上を図るものである。

【0004】 通常こうした光フィルタとして、ゾルゲル法を用いて作製される有機色素/ガラスゲル複合膜が提案されている(特開平1-320742号公報)。これは有機色素を混合したガラスゾル溶液をフェースプレートの外表面に塗布し、加熱処理して形成される。また、膜中に酸化スズなどの導電性の微粒子を含ませた積層膜を形成し、反射防止と帯電防止の効果を持たせたものがある(特開平4-218247号公報)。さらにまた、

【0005】 また、コントラスト改善に、螢光体の発光スペクトルに近い反射率の顔料を螢光体に付ける方法も提案されている(東芝レビュー、1990, 45(10), 831)。これは、螢光体の発光はほとんど吸収せず、外光の反射域以外の波長光を吸収するためにコン

トラストが向上する。この方法は、通常、青および赤色を発光する螢光体で実用化されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】前記の従来技術の光フィルタの作製には、575 nm付近の光だけを選択的に吸収するアントラキノン系などの有機染料が使用されている。これは青色螢光体と赤色螢光体の螢光ピークのサイドバンドを吸収する働きをする。しかしこれは、水、アルコールなどの溶媒に極めて良く溶けるために、当該光フィルタが形成されているブラウン管表面を、水やアルコールを含む布で拭うとにじみ出すと云う欠点があった。

【0007】また、高コントラストな上記膜を作製するには、膜中の有機色素の量を高める必要があるが、従来は膜中に含有させ得る有機染料の濃度は、高濃度にするにじみ出しが著しいために、0.1重量%以下と極く低濃度であった。

【0008】反射防止と帯電防止の両方の効果を持たせた膜は、酸化スズ等の導電性微粒子と有機色素を含む酸化ケイ素のゾル溶液を、ブラウン管のフェースプレート面上に塗布成膜し、次いで、酸化ケイ素のみのゾル溶液を塗布成膜した積層膜とするが、酸化ケイ素のみのゾル溶液は、溶媒にアルコールや水を多量に含むため、下層の有機色素が上層ににじみ出すと云う問題があった。

【0009】さらに、従来、用いられている有機色素は化学的、光学的耐久性に問題があり、また、コントラスト改善のため螢光体の発光スペクトルに近い反射率の顔料を螢光体に付ける方法も、青および赤の螢光体のみで、緑の螢光体については行われていない。

【0010】また、ブラウン管以外のエレクトロルミネッセンス素子、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイなど他の光学的表示装置についてもコントラストの向上が要求されている。

【0011】本発明の目的は、高コントラスト、帯電防止効果、反射防止効果を有し、機械的強度が優れ、光学特性の安定した赤、緑、青の三原色に対応する波長変換膜を形成した光学的表示装置を提供することにある。

【0012】また、上記光学的表示装置の波長変換膜の製法を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する本発明の要旨は次のとおりである。

【0014】三原色光(700、546.5、435.8 nm)の少なくとも一つの波長の±30 nm以内の流域に発光ピークを有し、前記領域外に吸収を有する波長変換膜を備えた光学的表示装置を提供する。例えば、光学的表示装置の少なくとも表示面が、460~510 nmに吸収を有し、520 nmに発光ピークを有する波長変換膜で被覆する。これは青色と緑色発光の間のサイドバンドを吸収し、かつ、緑色発光を強める働きがある。こ

れにはイソチオシアニ酸フルオレセインとアミノ基を持つ物質との反応物を含む波長変換膜を用いることができる。

【0015】イソチオシアニ酸フルオレセイン(FITC)と反応させた上記アミノ基を有する物質としては、アミノシランカップリング剤、例えばH<sub>2</sub>NCH<sub>2</sub>H<sub>6</sub>Si(OCH<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>3</sub>などを用いることができる。また青色発光を強めるアントラセン(螢光ピーク: 402~450 nm)、赤色発光を強める2,2'-ジエチルシアジカルボシアニンアイオダイド(螢光ピーク: 691 nm)を含む波長変換膜を用いることができる。また無機骨格に-NH-CS-NH-により直接結合した有機色素を含有する波長変換膜を形成する。こうした無機骨格に有機色素を直結させることにより濃度1~50重量%の膜を得ることができる。

【0016】有機色素を無機骨格に直接結合させたものとしては、-NH-CS-NH-によりフルオレセイン系発色団を結合させた金属アルコキシドを用いるのがよい。色素としては-NCS基を有するイソチオシアニ酸フルオレセイン: イソマーI型(FITC)が好ましい。これはアミノ基と容易に反応し、-NH-CS-NH-結合を持つ有機色素結合シリコンアルコキシドが得られる。この金属アルコキシドは、普通のアルコキシドと同様に水を加えると加水分解し、無機骨格に直接色素が化学結合したゾル溶液が得られる。この金属アルコキシドをゾルゲル反応させて得たゾル溶液を用いる。

【0017】また、有機色素結合アルコキシドに、金属アルコキシドを加えて加水分解したり、別途合成したゾル溶液に添加してもよい。

【0018】また、色素のまわりを緻密な無機骨格で覆うことで耐光性も向上する。この時、金属アルコキシドとしてチタンアルコキシドなど紫外線を吸収する酸化物を生成するアルコキシドを用いると、より耐光性が向上する。なお、シリコンアルコキシドなど、生成酸化物が紫外線を吸収しないアルコキシドでも紫外線吸収物質を添加すると耐光性が向上でき、これが導電性微粒子であると帯電防止効果も得られる。

【0019】また、導電性微粒子を含む波長変換膜をフェースプレートの外表面に形成し、この上に該膜より低屈折率の無機酸化物、例えばSiO<sub>2</sub>を主成分とする膜、即ち、高屈折率/低屈折率の積層膜とすることにより、光の干渉効果によって反射防止効果を高めることができる。

【0020】なお、前記ゾル溶液は、吹き付け塗布、浸漬塗布、回転塗布などにより塗布し、加熱することにより本発明の波長変換膜を形成することができる。

【0021】

【作用】本発明の波長変換膜は特定の波長の光を吸収し、別の波長の光を発する色素を含むために、青、緑、赤の発光スペクトルのサイドバンドを吸収し、有効な光

に変換することができるので、高精細で色彩性に優れた画像が得られる。

【0022】また、上記無機膜からなる波長変換膜は、保護膜としての作用もあり、耐環境性、耐光性に優れている。特に、色素が無機骨格に直結した波長変換膜は、従来のものと比べて強固な膜となる。このため、膜面を水やアルコールを含む布で拭っても色素がにじみ出すことがないので色落ちの心配がない。

【0023】図1に、FITCとH<sub>2</sub>NC<sub>3</sub>H<sub>6</sub>Si(OCH<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>3</sub>との化合物の吸収スペクトル1と蛍光スペクトル2を示す。この化合物は460～510nmに吸収を持つため、青色発光と緑色発光の裾部に当る光（サイドバンド）を吸収する作用があり、これは反射を抑えると同時に、丁度、緑色発光ピークの位置に蛍光スペクトルのピークを有するので緑色発光を鮮明にすることができます。これは、無機骨格に直結したものでも同様な効果を示す。

【0024】また、アントラセンは402～450nmに、2,2'-ジエチルシアジカルボシアニン アイオダイトイは691nmに蛍光ピークを有する。これらはそれぞれ青色、赤色発光ピークに一致する。

【0025】図2に本発明のブラウン管の発光スペクトルを示す。図2中、3、4、5はそれぞれ青、緑、赤の発光スペクトルを、そしてアミノシランカップリング剤と反応させたFITCの吸収スペクトル1、蛍光スペクトル2を示す。これは、青、緑光のサイドバンドの光を緑の発光に変換できることを示している。

【0026】なお、色素を無機骨格に直結すると色素の含有濃度を1重量%以上と、従来のものに比べて飛躍的に増すことができ、より鮮明な発光を得ることができる。

【0027】また、導電性の波長変換膜の上部に、該膜より低屈折率で無機酸化物を主成分とする膜を形成する、即ち、高屈折率/低屈折率の積層膜により光の干渉効果によって、反射防止効果をより向上することができる。

#### 【0028】

##### 【実施例】

【実施例1】FITC 170mgをエタノール(EtOH) 100mlに溶解し、3-アミノプロピルトリエキシシラン 230mg添加し反応させた。反応生成物の赤外吸収スペクトルから、出発原料が持つチオシアノ基のピークが消滅し、-NH基の生成が確認された。これをブラウン管フェースプレート面上に形成し、波長変換膜の吸収、蛍光スペクトルを図2に示す。

【0029】図2から460～510nmに吸収を持ち、520nmに蛍光ピーク2を持つ膜が得られた。これより、青色発光と緑色発光のサイドバンドを吸収し、しかも緑色発光と波長変換膜の蛍光ピークがほぼ一致するため、色彩性に富んだブラウン管が得られた。

【0030】【実施例2】FITC 170mgをEtOH 100mlに溶解し、3-アミノプロピルトリエキシシラン 230mg添加して反応させた。これをゾルゲル反応により合成したSiO<sub>2</sub>ゾル溶液中に加え、SiO<sub>2</sub>骨格に有機色素が直結したゾル溶液を作製した。

【0031】テトラエトキシシラン：水：FITC含有アルコキシドを溶解したEtOH：硝酸を体積比で1：1：10：0.1の割合で混合して原料溶液とした。この溶液をブラウン管表面に塗布し、次いで、160℃、30分加熱処理した。この膜も図2と同様の吸収、蛍光スペクトルを示した。また膜中の有機色素の濃度は2重量%であった。このブラウン管の表面をエタノールを含む布で拭ったが、有機色素のにじみ出しは認められなかった。

【0032】【実施例3】実施例2で作製した溶液を、SnO<sub>2</sub>微粒子を含むSiO<sub>2</sub>ゾル溶液に添加した。この溶液をブラウン管表面に塗布し、160℃、30分加熱処理した。得られた膜は含有するSnO<sub>2</sub>微粒子が導電性を有するため、帯電防止効果を与える。その表面抵抗は単位面積当たり10<sup>8</sup>Ω台であった。

【0033】また、色素を分解する紫外線をSnO<sub>2</sub>微粒子が吸収するため、耐光性も向上した。低圧水銀ランプで紫外線[254nm(強度：1.2mW/cm<sup>2</sup>)、184nm(強度：4mW/cm<sup>2</sup>)]を30分照射すると、SnO<sub>2</sub>微粒子を含まないものは、色素がすべて分解するために色素の吸収が無くなるが、SnO<sub>2</sub>微粒子を含むものは色素の吸収強度が半分になった。これにより高コントラストで帯電防止機能を持ち、かつ、耐光性に富んだブラウン管を得ることができた。

【0034】【実施例4】実施例3の高コントラストで、かつ、帯電防止機能を持つブラウン管表面の膜上にSiO<sub>2</sub>ゾル溶液(濃度7.5重量%)を塗布し、160℃、30分加熱処理した。図3は、こうして作製したブラウン管の概略図を示す。

【0035】有機色素とSnO<sub>2</sub>とを含む帯電防止膜8とSiO<sub>2</sub>膜9との積層膜は、SiO<sub>2</sub>が低屈折率、SnO<sub>2</sub>が高屈折率であるので反射防止効果を有し、その波長変換膜の表面反射率は1.5%であった。高コントラストで、かつ、反射防止機能を持つブラウン管を作製することができた。

【0036】【実施例5】ブラウン管表面上に実施例3で用いたSiO<sub>2</sub>ゾル溶液を塗布し、その上にSnO<sub>2</sub>微粒子を含むSiO<sub>2</sub>ゾル溶液を塗布し、更にその上にSiO<sub>2</sub>ゾル溶液(濃度7.5重量%)を塗布して、160℃、30分加熱処理した。この積層膜はSiO<sub>2</sub>が低屈折率、SnO<sub>2</sub>が高屈折率であるので、優れた反射防止効果を持つ。これによって表面反射率が1.2%の波長変換膜が得られた。また、色素を含む層の上に紫外線吸収層があるため耐光性も向上した。高コントラストで、かつ、反射防止機能を持つブラウン管を作製することができた。

できた。

【0037】[実施例6] 実施例3で用いたSiO<sub>2</sub>ゾル溶液を液晶ディスプレイの表示パネル表面に塗布し、その上にSiO<sub>2</sub>ゾル溶液(濃度7.5重量%)を塗布し成膜した。図4は、こうして作製した液晶ディスプレイの模式断面図である。

【0038】なお、図4において、11はガラス、12は透明導電膜、13は絶縁膜、14は液晶配向膜、15は液晶層、16はシール剤を示す。

【0039】この液晶ディスプレイのパネル表面の積層膜はSiO<sub>2</sub>が低屈折率、SnO<sub>2</sub>が高屈折率であるので、有効な反射防止効果を持つ。高コントラストで、かつ、反射防止機能を持つ液晶ディスプレイを作製することができた。

【0040】[実施例7] 実施例3で用いたSiO<sub>2</sub>ゾル溶液をエレクトロルミネッセンス表示装置の表面に成膜し、その上にSiO<sub>2</sub>を成膜した。図5は、こうして作製したエレクトロルミネッセンス表示装置の概略構成図である。

【0041】図5中、21は電極、23は活性層である。このエレクトロルミネッセンス表示装置表面の積層膜8、9はSiO<sub>2</sub>が低屈折率、SnO<sub>2</sub>が高屈折率であるので、有効な反射防止効果を持つ。高コントラスト、かつ、反射防止機能を持つエレクトロルミネッセンス表示装置を作製することができた。

【0042】[実施例8] 実施例3で用いたSiO<sub>2</sub>ゾル溶液をエレクトロクロミック表示装置表面に成膜し、その上にSiO<sub>2</sub>を成膜した。図6は、こうして作製したエレクトロクロミック表示装置の概略構成図を示す。

【0043】図6中、33はエレクトロクロミック層、34はポリテトラフルオロエチレン板、35は電解液、21は電極である。このエレクトロクロミック表示装置表面の積層膜8、9はSiO<sub>2</sub>が低屈折率、SnO<sub>2</sub>が高屈折率であるので、有効な反射防止効果を持つ。高コントラストで、かつ、反射防止機能を持つエレクトロクロミック表示装置を作製することができた。

【0044】[実施例9] 実施例3で用いたSiO<sub>2</sub>ゾル溶液をプラズマディスプレイ表面に成膜し、その上にSiO<sub>2</sub>膜を成膜した。図7はこうして作製したプラズマディスプレイの概略構成図である。

【0045】図7中、40は表示放電空間、41…補助放電空間、42…蛍光体である。このプラズマディスプレイの表面はSiO<sub>2</sub>が低屈折率、SnO<sub>2</sub>が高屈折率であるので、有効な反射防止効果を持ち、高コントラストで、かつ、反射防止機能を有する。

【0046】[実施例10] 実施例3で用いたSiO<sub>2</sub>ゾル溶液を蛍光表示管表面に成膜し、その上にSiO<sub>2</sub>膜を成膜した。図8は、こうして作製した蛍光表示管の概略構成図である。

【0047】図8中、49はフェースプレート、50は

サイド板、51はグリッドリード、52は主カソード、53はバックプレート、54はカソードリード、55は補助カソードリード、56はアノードリードである。

【0048】この蛍光表示管表面はSiO<sub>2</sub>が低屈折率、SnO<sub>2</sub>が高屈折率であるので、有効な反射防止効果を持ち、高コントラストで反射防止機能を有する。

【0049】[実施例11] アントラセン200mgをEtOH100mlに溶解した。テトラエトキシシラン:水:アントラセンを溶解したEtOH:硝酸が体積比で1:1:10:0.1の割合で混合して原料溶液とした。

この溶液を、SnO<sub>2</sub>微粒子を含むSiO<sub>2</sub>ゾル溶液に添加した。この溶液をブラウン管表面に塗布し、さらにその上にSiO<sub>2</sub>ゾル溶液(濃度7.5重量%)を塗布し、160℃、30分加熱処理した。得られた膜は含有するSnO<sub>2</sub>微粒子が導電性を有するため、帯電防止効果を与える。その表面抵抗は単位面積当たり10<sup>8</sup>Ω台であった。また色素が分解する紫外線をSnO<sub>2</sub>微粒子が吸収するため、耐光性も向上した。これにより高コントラストで、かつ、帯電防止機能を持つブラウン管を得ることができた。積層膜はSiO<sub>2</sub>が低屈折率、SnO<sub>2</sub>が高屈折率であるので、反射防止効果を有し、その波長変換膜の表面反射率は1.5%であった。高コントラストで、かつ、反射防止機能を持つブラウン管を作製することができた。

【0050】[実施例12] 2,2'-ジエチルチアジカルボシアニン アイオダイト200mgをEtOH100mlに溶解した。テトラエトキシシラン:水:アントラセンを溶解したEtOH:硝酸が体積比で1:1:10:0.1の割合で混合して原料溶液とした。この溶

液を、SnO<sub>2</sub>微粒子を含むSiO<sub>2</sub>ゾル溶液に添加した。この溶液をブラウン管表面に塗布し、さらにその上にSiO<sub>2</sub>ゾル溶液(濃度7.5重量%)を塗布し、160℃、30分加熱処理した。得られた膜は含有するSnO<sub>2</sub>微粒子が導電性を有するため、帯電防止効果を与える。その表面抵抗は単位面積当たり10<sup>8</sup>Ω台であった。また色素が分解する紫外線をSnO<sub>2</sub>微粒子が吸収するため、耐光性も向上した。これにより高コントラストで、かつ、帯電防止機能を持つブラウン管を得ることができた。積層膜はSiO<sub>2</sub>が低屈折率、SnO<sub>2</sub>が高屈折率であるので、反射防止効果を有し、その波長変換膜の表面反射率は1.5%であった。高コントラストで、かつ、反射防止機能を持つブラウン管を作製することができた。

【0051】

【発明の効果】本発明の波長変換膜を備えた光学的表示装置は、高コントラストで、かつ、反射防止機能を有する。また、導電性微粒子を含ませることにより、帯電防止機能を持つ光学的表示装置を提供することができる。特に、上層に低屈折率なSiO<sub>2</sub>の薄膜層を設けることにより、より高コントラストで反射、帯電防止機能を有

9

する光学的表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】シランカップリング剤と結合させたFITCの吸収、蛍光スペクトル図である。

【図2】ブラウン管の発光スペクトル図である。

【図3】実施例4のブラウン管の概略図である。

【図4】実施例6の液晶ディスプレイの模式構成図である。

【図5】実施例7のエレクトロルミネッセンス表示装置の模式構成図である。

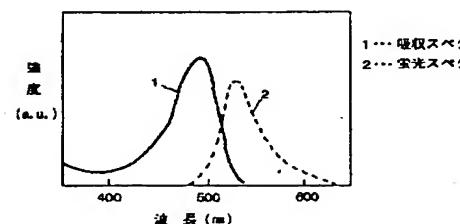
【図6】実施例8のエレクトロクロミック表示装置の模式構成図である。

【図7】実施例9のプラズマディスプレイの模式構成図である。

【図8】実施例10の蛍光表示管の模式構成図である。\*

【図1】

図 1



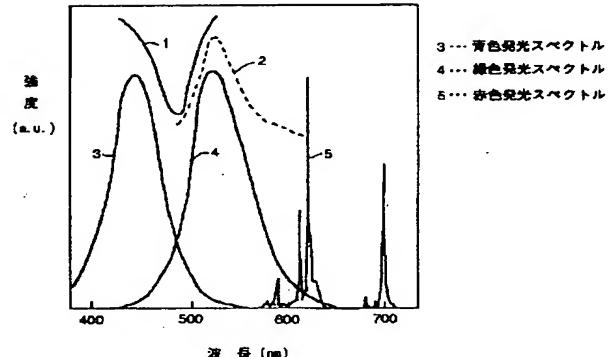
10

\*【符号の説明】

1…吸収スペクトル、2…蛍光スペクトル、3…青色発光スペクトル、4…緑色発光スペクトル、5…赤色発光スペクトル、8…有機色素とSnO<sub>2</sub>を含む帯電防止膜、9…SiO<sub>2</sub>膜、10…ブラウン管、11…ガラス、12…透明導電膜、13…絶縁膜、14…液晶配向膜、15…液晶層、16…シール材、21…電極、23…活性層、33…エレクトロクロミック膜、34…ポリテトラフルオロエチレン板、35…電解液、40…表示放電空間、41…補助放電空間、42…蛍光体、49…フェースプレート、50…サイド板、51…グリッドリード、52…主カソード、53…バックプレート、54…カソードリード、55…補助カソードリード、56…アノードリード。

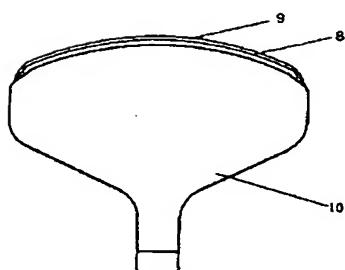
【図2】

図 2



【図3】

図 3

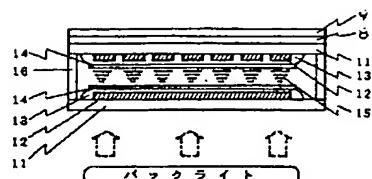


8…有機色素とSnO<sub>2</sub>を含む帯電防止膜

9…SiO<sub>2</sub>膜 10…ブラウン管

【図4】

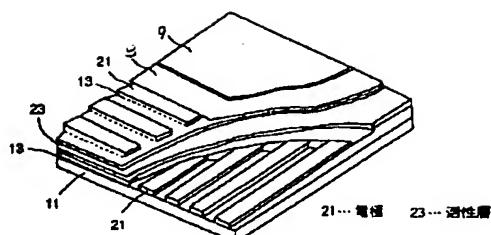
図 4



11…ガラス 12…透明導電膜 13…絶縁膜  
14…液晶配向膜 15…液晶層 16…シール材

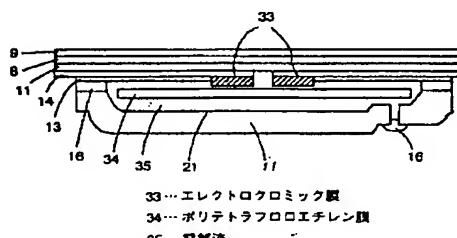
【図5】

図 5



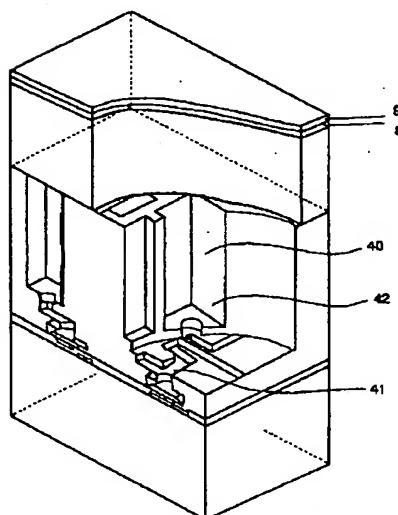
【図6】

図 6



【図7】

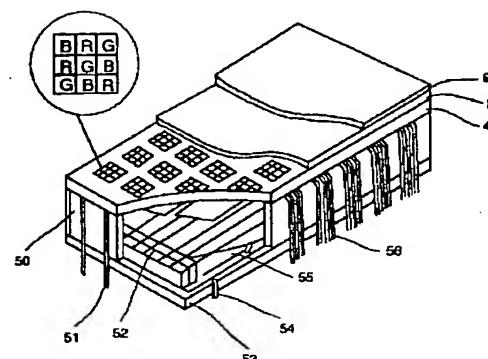
図 7



40…表示放電空間 41…補助放電空間  
42…蛍光体

【図8】

図 8



49…フェースプレート 50…サイド壁 51…グリッドドリード  
52…主カソード 53…バックプレート 54…カソードドリード  
55…補助カソードドリード 56…アノードドリード

フロントページの続き

(51) Int.CI.6  
// H 0 1 J 31/15

識別記号 庁内整理番号  
F

F I

技術表示箇所

(72) 発明者 高橋 研  
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株  
式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 西沢 昌紘  
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立  
製作所電子デバイス事業部内

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**